



**Europäisches
Patentamt**

**European
Patent Office**

**Office européen
des brevets**

REC'D 13 JUL 2004

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03008562.5

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



Anmeldung Nr:
Application no.: 03008562.5
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 14.04.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

PAUL WURTH S.A.
32 rue d'Alsace
1122 Luxembourg
LUXEMBOURG

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Ofenwand mit Kühlplatten für einen metallurgischen Ofen

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

C21B/

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT SE SI SK TR LI

Ofenwand mit Kühlplatten für einen metallurgischen Ofen

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ofenwand mit Kühlplatten für einen metallurgischen Ofen. Sie betrifft insbesondere eine Ofenwand umfassend einen Ofenpanzer und Kühlplatten mit Anschlussstutzen, welche die Innenseite des Ofenpanzers zumindest teilweise auskleiden, wobei eine Kühlplatte

5 Kühlkanäle aufweist, die unmittelbar in einem massiven Plattenkörper ausgebildet sind, und der Ofenpanzer Anschlussöffnungen für die Anschlussstutzen der Kühlplatten aufweist.

Stand der Technik

Es ist seit langem bekannt, die Innenseite des Ofenpanzers eines metallurgischen Ofens, insbesondere eines Hochofens, mit Kühlplatten

10 auszukleiden. Ein solche Kühlplatte, vom Fachmann auch noch "Stave" genannt, umfasst einen rechteckigen, massiven Plattenkörper mit mehreren Kühlkanälen. Anschlussstutzen für Kühlwasser sind an der Rückseite der Kühlplatte angeordnet und abgedichtet durch den Ofenpanzer nach außen geführt. Mittels dieser aus dem Ofenpanzer herausgeführten Anschlussstutzen

15 werden Kühlkanäle mehrerer Kühlplatten in Reihe geschaltet und an einen Kühlwasserkreis des Ofens angeschlossen.

Der Plattenkörper einer solchen Kühlplatte kann aus Gusseisen (insbesondere GGG, d.h. Gusseisen mit Kugelgraphit) oder aus Kupfer, bzw. einer Kupferlegierung, neuerdings auch aus Stahl gefertigt sein. Bei Kühlplatten

20 aus Gusseisen werden die Kühlkanäle meistens durch eingegossene, U-förmig gebogene Stahlrohre ausgebildet, wobei die Enden des eingegossenen Rohrs als Anschlussstutzen des Kühlkanals aus der Rückseite des Plattenkörpers herausgeführt sind. Bei fast allen Kühlplatten aus Kupfer oder Stahl, sind die Kühlkanäle jedoch unmittelbar im massiven Kühlplattenkörper ausgebildet, was

25 einen besseren Wärmeübergang gewährleistet.

Aus der DE 2 907 511 ist z.B. eine Kühlplatte bekannt, die aus einem geschmiedeten oder gewalzten Kupferblock gefertigt ist. Die Kühlkanäle sind

Sackbohrungen, die durch mechanisches Tiefbohren in den Kupferblock eingebracht werden. Die Sackbohrungen werden durch Einlöten oder Einschweißen von Stopfen abgedichtet. Von der Rückseite der Platte werden dann Verbindungsbohrungen zu den Sackbohrungen gebohrt. Anschließend
5 werden Anschlussstutzen für Kühlmittelvorlauf, bzw. Kühlmittelrücklauf in diese Verbindungsbohrungen eingesetzt und angelötet oder angeschweißt. Es wurde vor kurzem ebenfalls vorgeschlagen, Kühlplatten aus Stahl nach diesem Verfahren herzustellen. Weiterhin ist auch bekannt, Kühlkanäle mit einem ovalen Querschnitt in einen Kühlplattenkörper zu fräsen.

10 In der WO 98/30345 ist ein Verfahren beschrieben, in dem eine Vorform der Kühlplatte stranggegossen wird. Einsätze im Gießkanal der Stranggießform erzeugen hierbei in Stranggießrichtung verlaufende Kanäle, die in der fertigen Kühlplatte gerade Kühlkanäle ausbilden. Aus der stranggegossenen Vorform wird durch zwei Schnitte quer zur Gießrichtung ein Platte herausgetrennt, wobei
15 zwei Stirnflächen ausgebildet werden, deren Abstand der gewünschten Länge der Kühlplatte entspricht. In dem nächsten Herstellungsschritt werden in die Durchgangskanäle einmündende Anschlussbohrungen senkrecht zur Rückfläche in die Platte gebohrt, und die stirnseitigen Einmündungen der Kanäle verschlossen. In die Anschlussbohrungen werden anschließend, wie
20 weiter oben bereits beschrieben, Anschlussstutzen eingesetzt und angelötet bzw. angeschweißt.

Die in der DE-A-2907511 und in der WO 98/30345 beschriebenen Verfahren erlauben beide qualitativ hochwertige Kühlplattenkörper aus Kupfer oder Kupferlegierungen herzustellen. Die fertigen Kühlplatten beider Verfahren
25 haben jedoch, im Vergleich zu Kühlplatten mit eingegossenen Kühlrohren oder zu formgegossenen Kühlplatten, den Nachteil, dass sie im Bereich der Übergänge Anschlussstutzen/Kühlkanäle einen relativ großen Druckverlust aufweisen.

Die WO 00/36154 schlägt vor, die Strömungsverluste bei kupfernen
30 Kühlplatten mit eingegossenen, bzw. gebohrten Kühlkanälen dadurch zu reduzieren, dass ein Formstück in eine Aussparung im Kühlplattenkörper

eingesetzt wird, welches einen strömungsoptimierten Umlenkkanal für das Kühlmedium ausbildet. Diese Lösung ist jedoch relativ arbeitsaufwendig, was sich in einem höheren Gesteungskosten der Kühlplatten niederschlägt.

Zusammenfassung der Erfindung

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei einer Ofenwand der
5 im Präambel definierten Gattung, die Strömungsverluste im Bereich der
Übergänge Anschlussstutzen/Kühlkanäle auf eine kostengünstigere Art und
Weise zu reduzieren. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,
dass der Kühlkanal in einer Kante des Kühlplattenkörpers eine Einmündung
10 wird, welcher mit einem ersten Ende in diese Einmündung derart eingesetzt ist,
dass sein zweites Ende einer Anschlussöffnung im Ofenpanzer zugekehrt ist. In
anderen Worten, der Anschlussstutzen mündet nicht mehr senkrecht durch die
Rückseite des Kühlplattenkörpers in den Kühlkanal, sondern in axialer
Verlängerung des Kühlkanals durch eine Kante des Kühlplattenkörpers. Die
15 Umlenkung des Kühlmediums erfolgt dann im Anschlussstutzen selbst, der als
90°-Rohrbogen ausgebildet ist und relativ wenig Strömungsverluste verursacht.
Die Herstellung der Kühlplatte wird wesentlich vereinfacht, da die
Einmündungen der Kühlkanäle in den Kanten des Kühlplattenkörpers nicht
mehr durch Einlöten oder Einschweißen von Stopfen abgedichtet werden
20 müssen, und auch keine separaten Anschlusskanäle für die Anschlussstutzen
von der Rückseite der Kühlplatte gebohrt werden müssen. Im Verfahren aus der
DE-A-2907511 können die Sackbohrung zudem durch Durchgangsbohrungen
ersetzt werden, was die Säuberung und Nachbearbeitung der gebohrten
Kühlkanäle vereinfacht. Es ist in der Tat bekannt, dass sich in Sackbohrungen
25 Sand, Schweißperlen und Rostpartikel usw. ablagern können, wodurch die
Kühlleistung und die Lebensdauer der Kühlplatten reduziert wird. Weiterhin wird
die Kühlung des Fuß- und Kopfendes der Kühlplatten verbessert, und Luftsäcke
oder Dampfblasen in den Kühlkanälen werden wirksam vermieden.

Die im Rahmen der vorliegenden Erfindung eingesetzten Kühlplatten
30 umfassen vorzugsweise einen stranggegossenen Kühlplattenkörper aus Kupfer

P-PWU-486/EP

4

oder einer Kupferlegierung mit eingegossenen Kühlkanälen, einen geschmiedeten oder gewalzten Kühlplattenkörper aus Kupfer oder einer Kupferlegierung mit gebohrten oder gefrästen Kühlkanälen, oder einen Kühlplattenkörper aus Stahl mit gebohrten oder gefrästen Kühlkanälen. Bei
5 einem Kühlplattenkörper aus Kupfer oder einer Kupferlegierung werden bevorzugt Rohrbogen aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, und bei einem Kühlplattenkörper aus Stahl, Rohrbogen aus Stahl eingesetzt.

In den meisten Fällen werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung vertikale Kühlplatten, das heißt Kühlplatten mit vertikal verlaufenden
10 Kühlkanälen, eingesetzt. In Ausnahmefällen können jedoch auch horizontale Kühlplatten, das heißt Kühlplatten mit horizontal verlaufenden Kühlkanälen, eingesetzt werden. Bei senkrechten Kühlplatten bildet der Kühlkanal in einer oberen, bzw. unteren Kante des Kühlplattenkörpers eine Einmündung aus. Bei
horizontalen Kühlplatten bildet der Kühlkanal in einer linken, bzw. rechten
15 Seitenkante des Kühlplattenkörpers eine Einmündung aus.

Ein zusätzlicher Vorteil liegt darin, dass bei zwei benachbarten Kühlplatten, die kühlmittelseitig in Reihe geschaltet sind, die zu verbindenden Rohrbogen-Anschlussstutzen der beiden Kühlplatten relativ nahe beieinander
liegen können, wodurch sich u.a. wesentliche Vorteile bei der Anordnung der
20 Anschlussöffnungen im Ofenpanzer und der Gestaltung der Verbindungen der Anschlussstutzen erzielen lassen.

Die Rohrbogen-Anschlussstutzen zweier Kühlplatten werden vorzugsweise mittels flexiblen Anschlussmitteln verbunden. Diese flexiblen Anschlussmittel sind vorteilhaft in einem abgedichteten Anschlusskasten
25 unterbracht, der auf der Außenseite des Ofenpanzers angeordnet und vorzugsweise mittels eines demontierbaren Blindflansches verschlossen ist. Hierdurch entfallen teure, abgedichtete Rohrdurchführungen im Ofenpanzer, und die Montage der Kühlplatten wird wesentlich vereinfacht. Es ist weiterhin
hervorzuheben, dass ein solcher Anschlusskasten auch derart dimensioniert
30 werden kann, dass sich eine Kühlplatte durch den Anschlusskasten aus dem Ofen herausnehmen, bzw. in den Ofen hineinbringen lässt.

Die flexiblen Anschlussmittel umfassen vorteilhaft einen Lyrabogen, der im Anschlusskasten die Rohrbogenenden zweier Kühlplatten verbindet und hierbei Differentialbewegungen der Kühlplatten kompensiert. Im Vergleich zu einem klassischen Metallschlauch erzeugt ein solcher Lyrabogen wesentlich geringere Druckverluste und weist höchstwahrscheinlich auch eine höhere Lebensdauer auf.

Um ggf. den Abstand zwischen den Kanten von zwei benachbarten Kühlplatten zu reduzieren, können die zweiten Enden der Rohrbogen der ersten Kühlplatte und die zweiten Enden der Rohrbogen der zweiten Kühlplatte in einer Reihe angeordnet werden. In diesem Fall können die flexiblen Anschlussmittel z.B. ein gebogenes Rohrsegment umfassen, das im Anschlusskasten angeordnet ist und im wesentlichen die Form eines Rennradlenkers aufweist. Eine solche Form gewährleistet die benötigte Nachgiebigkeit, um Differentialbewegungen der Kühlplatten aufzunehmen.

Falls kein Anschlusskasten vorgesehen werden soll, kann die Anschlussöffnung im Ofenpanzer auch vorteilhaft mit einem Muffenstück abgedichtet werden, das eine separate Durchgangsöffnung sowohl für einen Rohrstutzen am zweiten Ende eines Rohrbogens der ersten Kühlplatte, als auch für einen Rohrstutzen am zweiten Ende eines Rohrbogens der zweiten Kühlplatte aufweist, wobei jeder der beiden Rohrstutzen mittels eines Kompensators abgedichtet mit dem Muffenstück verbunden ist.

Um die Rohrbogen zum Ofeninnern abzuschirmen, kann an der Kante der Kühlplatte vor den Rohrbogen ein Plattenfortsatz angebracht werden.

Bei zwei Kühlplattenreihen, die senkrecht unmittelbar übereinander angeordnet sind, können die senkrechten Fugen zwischen den Kühlplatten der oberen Reihe relativ zu den senkrechten Fugen zwischen den Kühlplatten der unteren Reihe versetzt sein. In dieser Anordnung können die Rohrbogen einer Kühlplatte der unteren Reihe dann mit den Rohrbogen von zwei benachbarten Kühlplatten der oberen Reihe verbunden werden.

Figurenaufstellung

Im Folgenden werden nun etliche Ausgestaltungen der Erfindung anhand der beiliegenden Figuren beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: einen Längsschnitt durch eine erste erfindungsgemäße Ausgestaltung einer gekühlten Ofenwand;

5 Fig. 2: einen Längsschnitt durch eine zweite erfindungsgemäße Ausgestaltung einer gekühlten Ofenwand;

Fig. 3: eine Draufsicht auf eine erste Anordnung von Kühlplatten in einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung einer gekühlten Ofenwand;

10 Fig. 4: eine Draufsicht auf eine zweite Anordnung von Kühlplatten in einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung einer gekühlten Ofenwand; und

Fig. 5: eine Draufsicht auf eine dritte Anordnung von Kühlplatten in einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung einer gekühlten Ofenwand.

Beschreibung einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung anhand der Figuren

Die in den Figuren, zur Illustration der Erfindung, gezeigte Ofenwand 10 ist eine, mittels Kühlplatten gekühlte Hochofenwand. In Fig. 1 und Fig. 2 ist der
15 Ofenpanzer mit dem Bezugszeichen 12 bezeichnet. Auf der Innenseite des Ofenpanzers 12 erkennt man das obere Ende einer unteren Kühlplatte 14 und das untere Ende einer oberen Kühlplatte 14'. Diese Kühlplatten 14, 14' sind mittels Gewindebolzen 16 an dem Ofenpanzer 12 befestigt und bilden eine gekühlte Auskleidung der Innenseite des Ofenpanzers 12. Mit "D" ist der
20 vertikale Abstand zwischen der oberen Kante 18 der unteren Kühlplatte 14 und der unteren Kante 18' der oberen Kühlplatte 14' bezeichnet. In den Ausführungen der Fig. 1 und Fig. 2 entspricht diese Distanz "D" ungefähr der
___ dreifachen Dicke "E" der Kühlplatten 14, 14'.

Die in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Kühlplatten 14, 14' weisen einen
25 massiven Kühlplattenkörper 20, 20' aus Kupfer oder einer Kupferlegierung auf. In diesem massiven Kühlplattenkörper 20, 20' sind senkrechte Kühlkanäle 22, 22' unmittelbar angeordnet, d.h. sie sind in das Basismaterial des

Kühlplattenkörpers 20, 20' z.B. eingegossen, eingebohrt oder eingefräst. Diese Kühlkanäle 22, 22' sind als senkrechte Durchgangskanäle ausgebildet, die sich parallel durch den Kühlplattenkörper 20, 20' erstrecken. In Fig. 1 und Fig. 2 sieht man, dass der Kühlkanal 22 in der oberen Kante 18 der unteren Kühlplatte 14 eine Einmündung 24, bzw. dass der Kühlkanal 22' in der unteren Kante 18' der oberen Kühlplatte 14' eine Einmündung 24' ausbildet.

Mit den Bezugszeichen 26 und 26' sind dickwandige 90°-Rohrbogen aus Kupfer bezeichnet, welche Anschlussstutzen der Kühlplatten 14, 14' ausbilden. Man sieht, dass der untere Rohrbogen 26 mit einem Ende 28 in die Einmündungen 24 derart eingeschweißt oder eingelötet ist, dass sein zweites Ende 30 einer Anschlussöffnung 32 im Ofenpanzer 12 zugekehrt ist, und dass der obere Rohrbogen 26' ist mit einem Ende 28' in die Einmündungen 24' derart eingeschweißt oder eingelötet ist, dass sein zweites Ende 30' der gleichen Anschlussöffnung 32 im Ofenpanzer 12 zugekehrt ist. Beide Rohrbogen 26 und 26' liegen hierbei im Freiraum der zwischen der oberen Kante 18 der unteren Kühlplatte 14 und der unteren Kante 18' der oberen Kühlplatte 14' ausgebildet ist, senkrecht übereinander. Um den Freiraum 34, in dem die Rohrbogen 26 und 26' liegen, zum Ofeninnern abzuschirmen, ist sowohl an der oberen Kante 18 der unteren Kühlplatte 14, als auch an der unteren Kante 18' der oberen Kühlplatte 14', jeweils zum Ofeninneren ein Plattenfortsatz 36, 36' angebracht.

In der Ausführung der Fig. 1 ist der untere Rohrbogen 26 mittels eines Lyrabogens 40 an den oberen Rohrbogen 26' angeschlossen, wobei der Lyrabogen 40 an die freien Rohrenden 30, 30' der Rohrbogen 26, 26' angeschweißt ist. Dieser Lyrabogen 40 führt das Kühlmedium (meistens Kühlwasser) aus dem Kühlkanal 20 in den Kühlkanal 20' und er ermöglicht, durch seine Nachgiebigkeit in vertikaler Richtung, temperaturbedingte Veränderungen der Distanz "D" zu kompensieren. Der Lyrabogen 40 ragt in einen Anschlusskasten 42 hinein, welcher auf der Außenseite des Ofenpanzers 12 über der Anschlussöffnung 32 im Ofenpanzer 12 angeordnet ist. Dieser Anschlusskasten 42 ist gasdicht mit dem Ofenpanzer 12 verbunden und durch einen demontierbaren Blindflansch 44 ebenfalls gasdicht verschlossen. Nach Demontage des Blindflansches 44 hat man folglich von der Außenseite des

Ofenpanzers 12 einen direkten Zugang zum Lyrabogen 40.

In der Ausführung der Fig. 2 sind verlängerte Rohrenden 46, 46' der Rohrbogen 26, 26' abgedichtet aus dem Ofenpanzer 12 herausgeführt. Hierzu ist die Anschlussöffnung 32 im Ofenpanzer 12 mit einem Muffenstück 48
5 abgedeckt, das für jedes Rohrende 46, 46' eine Durchführung 49, 49' ausbildet. Jedes Rohrende 46, 46' ist hierbei mittels eines Kompensators 50, 50' abgedichtet mit dem Muffenstück 48 verbunden. Die Kompensatoren 50, 50' (in Fig. 2 sind Balgkompensatoren dargestellt) müssen hierbei derart ausgelegt sein, dass sie laterale und angulare Bewegungen der Rohrenden 46, 46'
10 aufnehmen können. Ein gemeinsames Schutzgehäuse 52 umgibt die beiden Kompensatoren 50, 50'. In der Ausführung der Fig. 2 werden die freien Rohrenden 46, 46' z.B. mittels einer Metallschlauchkupplung (nicht gezeigt) verbunden.

In Fig. 3 ist eine erste Anordnung von Kühlplatten an der Innenseite des
15 Ofenpanzers 12 gezeigt. Die Kühlplatten 14, 14' liegen senkrecht fluchtend übereinander, wobei die Kühlplatten von zwei benachbarten Kolonnen jedoch höhenmäßig um eine halbe Kühlplattenhöhe versetzt sind. Hierdurch sind die Anschlussöffnung 32 im Ofenpanzer 12 ebenfalls höhenmäßig versetzt, so dass der Ofenpanzer 12 weniger geschwächt wird. Dies ist besonders von
20 Bedeutung für die, in der rechten Kolonne angedeutete Ausführungsvariante. Hier sind nämlich die Anschlussöffnung 132 im Ofenpanzer 12 und der Anschlusskasten 42 derart dimensioniert, dass sich eine Kühlplatte 14, nach Demontage des Blindflansches 44 und dem Auftrennen der Rohrverbindungen, durch den Anschlusskasten 42 aus dem Ofen herausnehmen, bzw. in den Ofen
25 hineinbringen lässt.

In Fig. 4 ist eine zweite Anordnung von Kühlplatten 14, 14' an der Innenseite des Ofenpanzers 12 gezeigt. Diese Kühlplatten 14, 14' liegen in Reihen übereinander, wobei die Kühlplatten von zwei benachbarten Reihen jedoch um eine halbe Kühlplattenbreite versetzt sind. Bei dieser Anordnung
30 sind die oberen Rohrbogen 26 einer unteren Kühlplatte 14 jeweils mit Rohrbogen 26' von zwei benachbarten Kühlplatten 14' verbunden.

In Fig. 5 ist eine dritte Anordnung von Kühlplatten 14, 14' an der Innenseite des Ofenpanzers 12 gezeigt. Diese Kühlplatten 14 liegen ebenfalls in Reihen übereinander, wobei die Kühlplatten von zwei benachbarten Reihen leicht versetzt sind. Man beachte, dass die Enden 30 der Rohrbogen 26 der unteren Kühlplatten 14 und die Enden der Rohrbogen 26' der oberen Kühlplatten in einer Reihe liegen. Hierdurch wird der vertikale Abstand "D" zwischen der oberen Kante 18 einer unteren Kühlplatte 14 und der unteren Kante 18' einer oberen Kühlplatte 14' kleiner (er entspricht nun ungefähr der zweifachen Dicke "E" der Kühlplatten 14, 14'). Bei den Kühlplatten der linken Seite der Fig. 5 sind die Rohrbogen 26, 26' mittels festen Rohrsegmenten 60 verbunden, welche zur Aufnahme von temperaturbedingten Relativbewegungen der Kühlplatten, im wesentlichen die Form eines Rennradlenkers aufweisen. Bei den Kühlplatten der rechten Seite der Fig. 5 sind die Rohrbogen 26, 26' mittels Metallschläuchen 62 verbunden.

P-FWJ-486/EP

Patentansprüche

1. Ofenwand eines metallurgischen Ofens, umfassend einen Ofenpanzer (12) und Kühlplatten (14, 14') mit Anschlussstutzen welche die Innenseite des Ofenpanzers zumindest teilweise auskleiden, wobei eine Kühlplatte Kühlkanäle (22, 22') aufweist, die unmittelbar in einem massiven Plattenkörper (20, 20') ausgebildet sind, und der Ofenpanzer (12) Anschlussöffnungen (32) für die Anschlussstutzen der Kühlplatten (14, 14') aufweist;
5
dadurch gekennzeichnet, dass
ein solcher Kühlkanal (22, 22') in einer Kante (18, 18') des Plattenkörpers
10 (20, 20') eine Einmündung (24, 24') ausbildet; und
ein Anschlussstutzen durch einen 90°-Rohrbogen (26, 26') ausgebildet wird, welcher mit einem ersten Ende (28, 28') in eine solche Einmündung (24, 24') derart eingesetzt ist, dass sein zweites Ende (30, 30') einer Anschlussöffnung (32) im Ofenpanzer (12) zugekehrt ist.
- 15 2. Ofenwand nach Anspruch 1, umfassend zwei benachbarte Kühlplatten (14, 14') die in Reihe geschaltet sind, wobei das zweite Ende (30) eines Rohrbogens (26) der ersten Kühlplatte (14), mittels flexiblen Anschlussmitteln an das zweite Ende (30') eines Rohrbogens (26') der zweiten Kühlplatte (14') angeschlossen ist.
- 20 3. Ofenwand nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die flexiblen Anschlussmittel in einem abgedichteten Anschlusskasten (42) untergebracht sind, welcher auf der Außenseite des Ofenpanzers (12) angeordnet ist.
4. Ofenwand nach Anspruch 3, wobei der Anschlusskasten (42) mittels eines demontierbaren Blindflansches (44) verschlossen ist.
- 25 5. Ofenwand nach Anspruch 4, wobei der Anschlusskasten (42) derart dimensioniert ist, dass sich eine Kühlplatte (14, 14') durch den Anschlusskasten aus dem Ofen herausnehmen, bzw. in den Ofen hineinbringen lässt.

P-FWU-486/EP

11

6. Ofenwand nach Anspruch 5, wobei benachbarte Anschlussöffnungen (32) im Ofenpanzer (12) höhenversetzt sind.
7. Ofenwand nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die flexiblen Anschlussmittel einen Lyrabogen umfassen, der im Anschlusskasten
5 angeordnet ist.
8. Ofenwand nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die flexiblen Anschlussmittel ein gebogenes Rohrsegment (60) umfassen, das im Anschlusskasten (42) angeordnet ist und im wesentlichen die Form eines Rennradlenkers aufweist.
- 10 9. Ofenwand nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die flexiblen Anschlussmittel einen Metallschlauch (62) umfassen, der in dem Anschlusskasten angeordnet (42) ist und hier an die zweiten Enden (30, 30') eines Rohrbogenpaars (26, 26') angekuppelt ist.
10. Ofenwand nach Anspruch 2, wobei:
- 15 die Anschlussöffnung (32) im Ofenpanzer (12) mit einem Muffenstück (48) abgedeckt ist, das eine separate Durchgangsöffnung (49, 49') sowohl für einen Rohrstutzen (46) am zweiten Ende (30) eines Rohrbogens (26) der ersten Kühlplatte (14), als auch für einen Rohrstutzen (46') am zweiten Ende (30') eines Rohrbogens (26') der zweiten Kühlplatte (14') aufweist; und
- 20 jeder der beiden Rohrstutzen (46, 46') mittels eines Kompensators (50, 50') abgedichtet mit dem Muffenstück (48) verbunden ist.
11. Ofenwand nach einem der Ansprüche 2 bis 10, wobei an der Kante (18, 18') der Kühlplatte (14, 14') vor den Rohrbogen (26, 26') ein Plattenfortsatz (36, 36') derart angebracht ist, dass er die Rohrbogen (26, 26') zum Ofeninnern
25 abschirmt.
12. Ofenwand nach einem der Ansprüche 2 bis 13, umfassend zwei Kühlplattenreihen die senkrecht unmittelbar übereinander angeordnet sind, wobei die senkrechten Fugen zwischen den Kühlplatten (14') der oberen Reihe relativ zu den senkrechten Fugen zwischen den Kühlplatten (14) der unteren Reihe versetzt sind.
30

P-PWU-486/EP

12

13. Ofenwand nach Anspruch 12, wobei die Rohrbogen (26) einer Kühlplatte der unteren Reihe mit den Rohrbogen (26') von zwei benachbarten Kühlplatten (14') der oberen Reihe verbunden sind.

P-FWU-486/EP

13

Zusammenfassung

Eine Ofenwand eines metallurgischen Ofens umfasst einen Ofenpanzer (12) und Kühlplatten (14, 14'), welche die Innenseite des Ofenpanzers zumindest teilweise auskleiden. Diese Kühlplatten (14, 14') weisen Kühlkanäle (22, 22') auf, die unmittelbar in einem massiven Plattenkörper (20, 20') ausgebildet sind und in einer oberen, bzw. unteren Kante (18, 18') des Plattenkörpers (20, 20') jeweils eine Einmündung (24, 24') ausbilden. Anschlussstutzen der Kühlplatten (14, 14') werden durch 90°-Rohrbogen (26, 26') ausgebildet. Jeder dieser Rohrbogen (26, 26') ist mit einem ersten Ende (28, 28') in eine Einmündung (24, 24') eines Kühlkanals (22, 22') derart eingesetzt, dass sein zweites Ende (30, 30') einer Anschlussöffnung (32) im Ofenpanzer (12) zugekehrt ist.

(Fig. 1)

FIG. 2

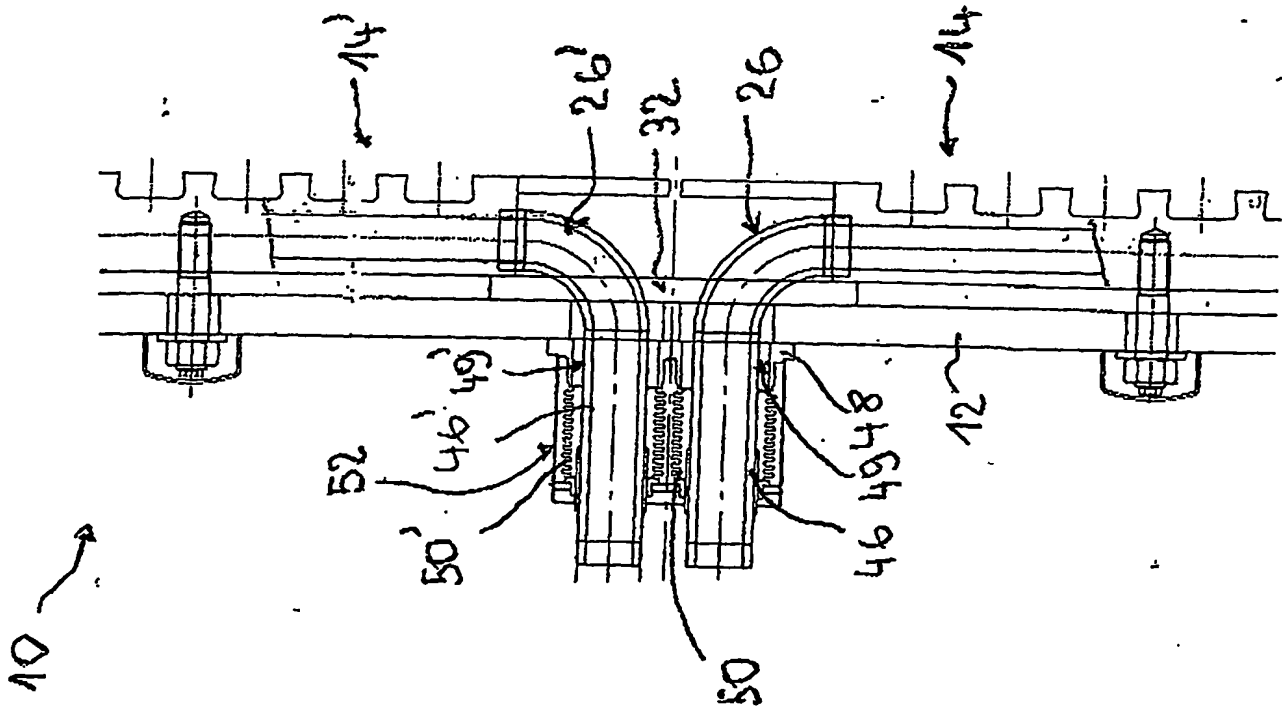
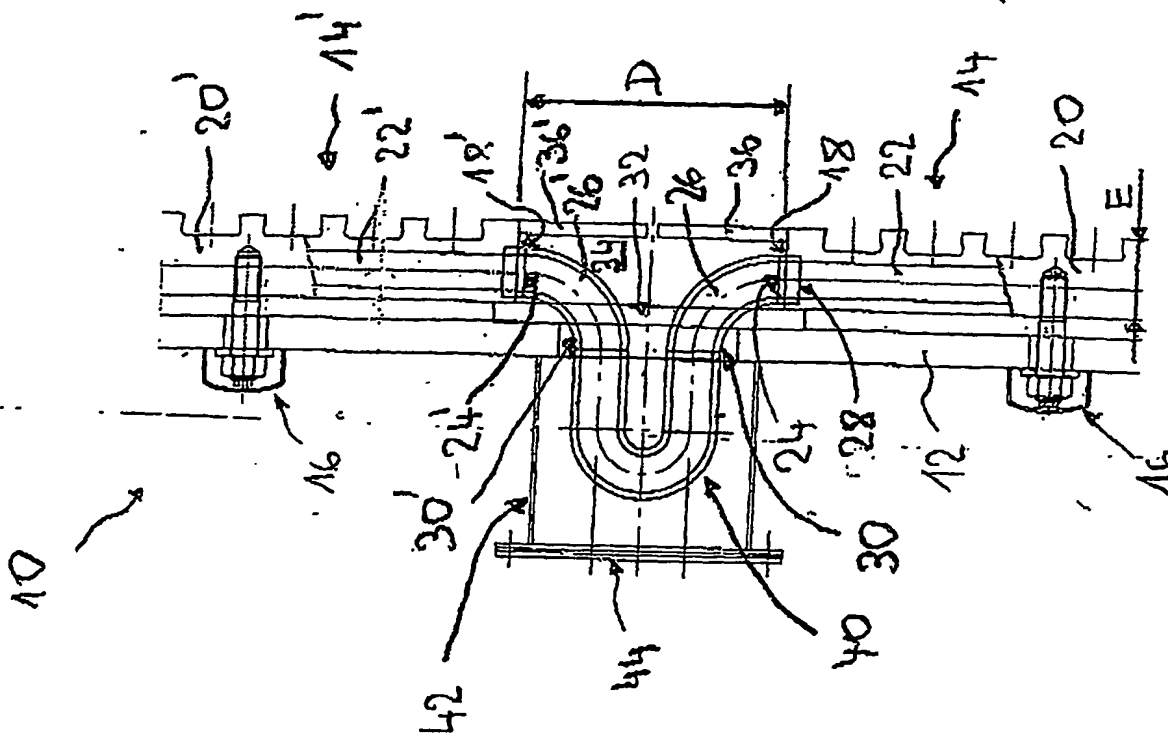


FIG. 1



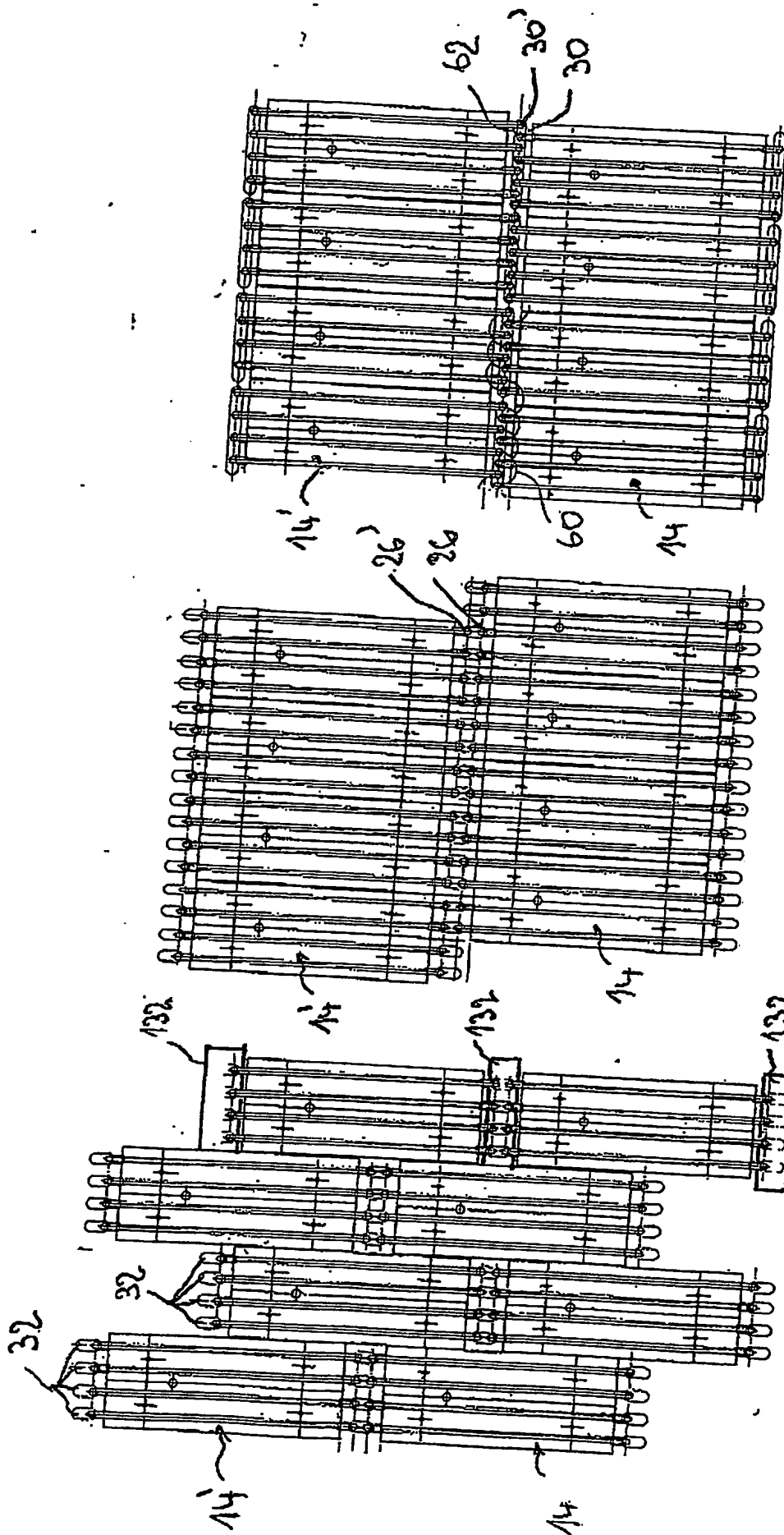


FIG. 3

FIG. 4

FIG. 5